

51  
А-139

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. НИЗАМИ

---

На правах рукописи  
УДК 51.37.3.

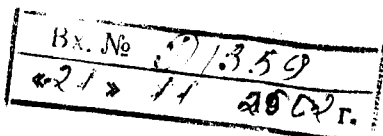
АБДУЛЛАЕВА Барно Сайфутдиновна

Развитие математического мышления  
учащихся академических лицеев  
(на примере обобщенных уроков)

13.00.02 - Теория и методика преподавания математики

## А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук



ТАШКЕНТ - 2002

**РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. НИЗАМИ.**

**Научный руководитель**

- доктор педагогических наук,  
профессор **Икромов Дж.И.**

**Официальные оппоненты**

- доктор физико-математических наук, профессор **Ганиходжаев Н.Н.**  
- кандидат педагогических наук,  
**Саипназаров Ш.А.**

**Ведущая организация**

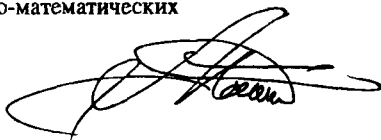
- Самаркандский государственный университет

Защита состоится «19» сентября 2002 г. в 14<sup>00</sup> час на заседании объединенного специализированного Совета Д.067.18.01 по присуждению ученой степени доктора педагогических наук при Ташкентском государственном педагогическом университете им. Низами по адресу: 700064, г.Ташкент, ул. Юсуфа Хос Хожиба, 103.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами.

Автореферат разослан «10» сентября 2002 г.

Ученый секретарь объединенного специализированного Совета, кандидат физико-математических наук, доцент



**Мадиримов М.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность исследования.** Президент И.А.Каримов в своем выступлении «Гармонично развитое поколение - основа прогресса Узбекистана» на IX Сессии Олий Мажлиса Республики Узбекистан отметил, что сегодняшней социально-экономический, политический и духовный рост требует организации профессиональной системы образования отвечающей требованиям времени и особо подчеркнул необходимости «...обеспечении неразрывной связи между вновь создаваемыми учебными заведениями среднего звена и предыдущим учебным этапом - общеобразовательными школами, и стоящими на последующей ступени - высшими учебными заведениями»<sup>1</sup>.

Президент И.А.Каримов основываясь на систему программ общеобразовательных школ, особо отметил следующее: «Общеобразовательная школа обязательна для всех, в ней мы должны глубоко обучать детей основам общих знаний, в полном смысле создавать основу формирования и расширять мировоззрение детей»<sup>2</sup>.

Президент И.А.Каримов в своем выступлении «Гармонично развитое поколение - основа прогресса Узбекистана» на IX Сессии Олий Мажлиса Республики Узбекистан отметил,

Президент И.А.Каримов в своей речи на IX сессии Олий Мажлиса наряду с другими видами образования серьезно критикуя деятельность среднего образования, указал недостатки 11 летней учебной системы. Согласно Закону «Об образовании» общее среднее образование стало 9-летним. Поставлена задача о пересмотре Государственного образовательного стандарта общего среднего образования в новом его содержании.

В целях претворения в жизнь Законов «Об образовании», «Национальной программы подготовки кадров» и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан «О создании общего среднего образования» от 18 мая 1998 года разработан «Государственный образовательный стандарт по математике для 5-9 классов обще среднеобразовательных школ». Нынешнее время в развития народного образования является важным, в общеобразовательных школах в 5-8 классах ведутся обучение по Государственным образовательным стандартам.

Являясь необходимой основой содержания образования на основе Государственном образовательном стандарте в различных учебных заведений на территории республики выполнены условия обеспечения устойчивого уровня образования, приведены в нормы учебные нагрузки. Разработаны критерии оценки знаний учащихся. Исходя из требований Государственного образовательного стандарта созданы образовательные программы и они проходят испытанию в академических лицеях с 1998 по 2002 учебные годы.

На применяемой системе образования особо важным является коренное

<sup>1</sup> Каримов И.А. Мечта о совершенном поколении. -Ташкент: Шарк, 1999. -С. 18.

<sup>2</sup> Каримов И.А. Мечта о совершенном поколении. -Ташкент: Шарк, 1999. -С. 25.

изменение в воспитании способности свободного мышления студентов, отношение между преподавателем и студентом, т.е. задача гуманизации учебного процесса. Это осуществляется непосредственно через воздействие на мышление, психологию молодежи. Оно в свою очередь требует применения передовых и новых педагогических технологий. Например, какой учебный предмет нравится студенту, и он его совершенно изучит и на этой основе достигнет способности свободного мышления? Ответы на подобные вопросы проявляется, когда на уроке сформирован творческий климат, возникло взаимоуважение и доверие между преподавателем и студентом и чувство сознания как личности. Кроме того, оно осуществляется в процессе проведения урока с использованием методов дискуссии, дебатов и обсуждения.

В соответствии принятым в нашей стране Законам «Об образовании» и «Национальной программы подготовки кадров» проведенные коренные реформы в структуре и содержание непрерывного образования, требуют у студентов формирования творческого мышления, развития навыков и умений в самостоятельном решении проблем, стоящими перед ними.

Согласно Закону «Об образовании» общеобразовательная школа является 9 летнем, т.е. учащийся, окончившие 9 класс, считаются выпускниками общий средней школы.

Согласно Законам Республики Узбекистан «Об образовании» и «Национальной программы подготовки кадров» и Постановлением Кабинета Министров «О разработке и применения Государственных образовательных в системе непрерывного образования» от 5 января 1998 года разработаны Государственные образовательные стандарты для академических лицеев.

В программе особое внимание уделено углублению содержания преподавания математики, усилению его практической направленности и применительным сторонам.

Осуществление программы подразумевает следующее:

- развитие логической и математической мышления студентов;
- обучение студентов общим методам решения математических задач;
- развитие пространственных, абстрактных представлений студентов;
- создание необходимой базы у студентов, для продолжения обучения математики в следующих этапах образования, в конечном итоге обеспечении непрерывного образования.

Особое внимание в программе уделяется алгебру и основам математического анализа, процессу его развития. Такие темы, как действительные числа, комплексные числа, линейная алгебра в какой-то степени знакомят студентов этому направлению и в будущем служат в качестве этапа, повода, в получении знаний по высшей математике.

Методология и свойства программ академических лицеев.

На основе национальной модели подготовки кадров лежит непрерывное образование. Исходя из этого, были разработаны учебные программы по курсу «Алгебра и основы математического анализа» для направлений, углубленно

изучающее математику в академических лицеях. Здесь соблюдены основным принципам дидактики:

- обеспечение непрерывности и взаимосвязи;
- сохранение логической последовательности и взаимоувязанности тем и глав;
- учет традиционных стандартов, углубленно обучающих математику в вузах развитых стран.

В целях выполнения поставленных задач, программа по своей структуре подразделяется на две части:

В первую часть входят следующее: теорию множеств и элементы логики; действительные и комплексные числа; многочлены и алгебраические выражения; алгебраические уравнения и неравенства; степенная, показательная, логарифмическая и тригонометрические функции.

По основным темам, включенным в первую часть, студенты будут овладеть некоторые понятия общего среднего образования. Однако, студент ещё не будет готовым и физически и интеллектуально овладеть глубокими и широкими знаниями по этим темам. Поэтому при составлении первой части программы были соблюдены следующие принципы дидактики:

- всестороннее расширение теоретических знаний студентов по математике полученных в школе, повышение интеллектуального потенциала при решении примеров и задач;
- обобщение тем и методов, формирование математической культуры;
- овладение базу знаний для освоения второй части программы.

Во вторую часть входят следующее: нестандартные функции; числовая последовательность и ее предел; предел, непрерывность и производная функции; интеграл; дифференциальное уравнение; элементы комбинаторики; элементы теории вероятностей и математической статистики; основы линейной алгебры.

Являясь логическим продолжением первой части, вторая часть программы считается основой бакалавриата - следующего этапа образования.

Введение в силу Закона «Об образовании» по всей территории страны, принятие Закона «О национальной программы подготовки кадров», осуществлении по отдельности ступени системы непрерывного образования, таких как, начальная школа, общеобразовательная школа, академический лицей или колледж, университет (бакалавриат и магистратура), возникновение существенных изменений в системе образования, показывает необходимости стремления системы образования к цели, отвечающую требованиям нового времени и указывает более глубокого реформирования образовательной сферы.

Известно, что академическим лицеям возложена задача подготовки выпускников на уровне студентов университетов, функционирующих на основе современных требований. Выпускники академических лицеев по выбранному предмету, сферы должны овладеть глубокими и совершенными знаниями.

Система математических знаний в академическом лицее подразделяется на две части: система знаний, относящейся к алгебре и основам начального анализа; система геометрических знаний.

Проведение в академического лицея обобщенных уроков, организованной по курсу математики создаст возможность систематизации знаний студентов на этих уроках. Если в обобщенных уроках студенты будут решать примеры и задачи обобщенного содержания, то такие примеры и задачи помогут развитию математического мышления студентов.

Актуальность выбранной темы обосновывается направленностью выполнения именно этих задач.

Существуют научно-методические исследования, связанные с развитием математического мышления и в какой-то мере обобщения. (Дж.Икрамов, Т.Р.Тулаганов, Н.Р.Гайбуллаев, А.А.Норматов, С.Алихонов, С.Тураев, Ш.А.Саипназаров, Е.Е.Семенов, В.А.Клещев, М.И.Зайкин, В.О.Ваганян, Л.Ю.Березина, Н.К.Беденко, В.В.Давыдов, В.С.Крамор, Л.К.Полянская, Л.М.Фридман и другие).

**Цель исследования** - развитие математического мышления студентов средствами и путями систематизации и углубление знаний студентов на обобщенных уроках в процессе преподавания курса математики в академическом лицее.

**Объект исследования** - процесс преподавания курса математики в академических лицеях в системе непрерывного образования в условиях научно-технического, общественно-экономического развития Узбекистана.

**Предмет исследования** - пути и средства развития математического мышления студентов академических лицеев на обобщающих уроках курса математики.

**Научная гипотеза исследования** - систематизируется и совершенствуется самостоятельное, математическое мышление студентов в курсе математика академических лицеев, если они основываются на следующее:

- если обобщающие уроки по курсу математика организованы на основе четко разработанной научной рекомендации, направленное к цели по решению примеров и задач;
- уместное использование в процессе преподавании математики таких принципов дидактики, как научность, последовательность;
- если с методической стороны правильно организованы мыслительная деятельность студентов;
- если все виды, методы и средства при преподавании математики будут направлены на развитии математического мышления студентов академических лицеев.

**Задачи исследования:**

- анализ и изучение учебных программ по математике для академических лицеев по Государственным образовательным стандартам;
- анализ современного состояния курса математики исследуемой темы и

определение состояния развития математического мышления студентов академических лицеев;

- анализ источников, диссертаций и научно-методической литературы по исследуемой теме;

- составление примеров и задач обобщающего содержания по курсу математика академических лицеев;

- составление вопросов письменной работы, тестов и анкет для педагогических экспериментально-опытных групп и их испытание.

Теоретико-методологические основы исследования состоят из Конституции Республики Узбекистан, Законов Республики Узбекистан «Об образовании» и «О национальной программе по подготовке кадров», Указов Президента Республики Узбекистан, Постановлений Кабинета Министров Республики Узбекистан по развитию в республике науки, народного образования, приказов и официальных документов Министерство народного образования, действующих законов о народном образовании, идей Восточных мыслителей о формировании гармоничной личности, единства теории и практики, а также из исследований ученых математиков.

В ходе научного исследования были использованы методы наблюдения и анализа, беседы со студентами и преподавателями, ответы на вопросы анкеты, проведение тестовых испытаний, изучение передового опыта и их обобщение.

**Научная новизна исследования** состоит из следующего:

- выявлены возможности развития математического мышления студентов лицеев в процессе проведения по математике обобщающих уроков в курсе математики академического лицея;

- разработаны пути и средства развития математического мышления и способности логического мышления студентов в обобщающих уроках;

- разработана методика по решению задач и обобщению по курсу математика для академических лицеев.

**Практическая ценность исследования** состоит в том, что разработанный весь комплекс примеров и задач послужит развитию математического мышления, способностей логического и самостоятельного мышления в преподавании математики студентов академических лицеев, также систематизации знаний студентов по курсу математика. Предлагаемые рекомендации могут быть использованы при создании учебников, методических пособий нового поколения.

**Основное положение исследования, выносимое к защите:**

- анализ имеющиеся источников по степени освещенности этих проблем и состояние степени развитости математического мышления студентов на обобщенных уроках преподавания математики в академических лицеях;

- пути и средства развития математического мышления, также способности логического мышления студентов на обобщенных уроках преподавания математики в академических лицеях;

- система закономерностей, математических понятий, необходимых в освоении на обобщенных уроках студентами лицей;
- выбор примеров, задач и их решение на обобщенных уроках по курсу математика в академических лицеях.

#### **Апробация результатов научного исследования.**

Разработанные методические рекомендации, а также система обобщенных задач были проведены испытания в 1997-2002 г.г. в Чиланзарском академическом лицее при Ташкентском государственном экономическом университете и в академическом лицее при ТИИИМСХ.

Исследовательская работа проходила обсуждению в 1997-2002 годах в следующем порядке:

- в 1997-2002 г.г. непрерывном образом докладывались на семинарах кафедры;
- в 2002 году докладывалась в августовской конференции учителей математики Мирзо-Улутбекского района;
- 26-27 мая 2000 года докладывалась на республиканской научно-практической конференции в Ташкентском Государственном педагогическом университете;
- 18-19 мая 2001 года докладывалась на республиканской научно-практической конференции при ТИИИМСХ;
- 31 января 2002 года обсуждалась на кафедре «Математика и методика ее преподавания» ТашГУ (рук. проф. Тулаганов Т.Р.);
- 13 сентября 2002 года обсуждалась на методологическом семинаре физико-математического факультета ТашГУ (рук. проф. Тулаганов Т.Р.);
- 21 октября 2002 года обсуждалась на семинаре кафедры «Математика» Ташкентского областного Государственного педагогического института (рук. к.ф.-м.н. Исмаилов Ш.Н.)

Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении обосновывается выбор темы и актуальность исследования, сформулированы объект, предмет, цель, гипотеза, задачи и методы исследования; аргументируется научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту, перечисляются материалы по апробации результатов исследования.

В первой главе диссертации приведены научно-педагогические основы организации и проведении обобщенных уроков в академических лицеях. В этом разделе показаны уровень развитости методов образования, воспитующие навыков самостоятельной работы, укрепляющие полученные знания и повышающие активность, способствующие сознательному освоению математических знаний, повышающий интерес к изучению математики у студентов, со-



стояние организации обобщенных уроков по математики академических лицеев. Одним из таких методов образования является обобщение.

Преподаваемый в академических лицеях предмет математики по своей структуре и содержанию находится и развивается в тесной взаимосвязи между собой. Последовательно повышается практическая значимость курса математики в академических лицеях. Степень математической подготовленности означает осмысление идей, а также научно-технических понятий.

Обобщающие уроки имеют особое значение в академических лицеях. Здесь описываются связи между изученными большими темами (разделами) закономерности, действующие внутри каждого раздела и их развитие и обобщение в ходе курса математики. А также в этом разделе широко раскрыты психолого-педагогические свойства развития математического мышления студентов академических лицеев. Здесь приведены различные определения учебных понятию мышление. Одно из них приводится в учебнике П.И.Иванова: «Мышление - такое умственное деятельность человека, эта деятельность глубоко, полнее и конкретнее отражает действительность, даст возможность еще более рационально заниматься практической деятельностью».

М.В.Гализо утверждает: «Мышление - это словесное отображение действительности, также средствами прошлого опыта в обобщенном виде».

В учебнике под редакции А.В.Петровского отражено определение мышление в следующей форме: «Мышление – это психологический процесс, состоящий поиском и раскрытием важного новшества, тесно связанного с речью, по другому, мышление – процесс анализа и синтеза, непосредственного и обобщенного отображения действительности».

Понятие «обобщение» многогранное и оно рассматривается по разному с точки зрения философии, логики и психологии.

Обобщение – процесс объединения предметов и явлений по важным признакам и свойствам. Обобщение – одно из важных средств научного познания. В обобщении переходит от отдельного к общему и получают общие понятия, необходимые теории. Общие знания, возникшие от таких понятий широко отражают окружающий нас материальный мир, поможет осмыслить его содержание.

С точки зрения логики в обобщении мысль продвигается от частного к общему, от вида к роду и общность рассматривается как подобные и важные признаки явлений и предметов. Любое общие понятие не существует без отдельных понятий, в ней присутствует некоторые стороны или важная часть схожих определенных отдельных понятий. Качество развития умственной деятельности студентов характеризуется следующим образом: полностью освоение некоторой темы, правильное обсуждение основного смысла доказательство или вывода, посредством сопоставления изученного понятия с другим понятием.

Пути развития математического мышление в курсе математика академических лицеев.

Преподавание математики имеет важное значение во всестороннем гармоничном развитии студентов и формировании высококвалифицированным специалистам для нашего государства. Необходимо разработать пути преподавания и систематизации обучения по следующим основным принципам дидактики, как научность преподавания, воспитательное значение, наглядность, обучение к активизации студентов, углубленное обучение.

На каждом шагу проявляется научность в преподавании. Например,

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}, \quad (a \geq 0, b \geq 0) \quad (1)$$

доказывая неравенство аналитическим методом, т.е.

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}, \Rightarrow a+b-2\sqrt{ab} \geq 0 \Rightarrow (\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \geq 0 \text{ (анализ)}$$

не принимается как достаточное доказательство. Для полного доказательства неравенство (1), должны показать выполнения условия:

$$(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \geq 0 \Rightarrow a+b-2\sqrt{ab} \geq 0 \Rightarrow a+b \geq 2\sqrt{ab}$$

В целях усиления научности обобщаем приведенное выше неравенство. Сначала докажем для  $n=4$ , затем докажем для случая  $n=3$ .

$$\begin{aligned} a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 &= (a_1 \cdot a_2) \cdot (a_3 \cdot a_4) \leq \left(\frac{a_1+a_2}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{a_3+a_4}{2}\right)^2 = \left[\left(\frac{a_1+a_2}{2}\right)\left(\frac{a_3+a_4}{2}\right)\right]^2 \leq \\ &\leq \left(\frac{a_1+a_2+a_3+a_4}{4}\right)^4, \end{aligned}$$

т.е. (1) неравенство доказано для  $n=4$ .

Рассмотрим применение (1)

$$\begin{aligned} (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3)^{\frac{1}{3}} &= \left[ a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3)^{\frac{1}{3}} \right]^{\frac{1}{4}} \leq \frac{a_1+a_2+a_3+(a_1 \cdot a_2 \cdot a_3)^{\frac{1}{3}}}{4} \Rightarrow \\ \Rightarrow \frac{3}{4} (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3)^{\frac{1}{3}} &\leq \frac{a_1+a_2+a_3}{4} \Rightarrow (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3)^{\frac{1}{3}} \leq \frac{a_1+a_2+a_3}{3}. \end{aligned}$$

Теперь докажем неравенство (1) для общего случая. Как в предыдущем случае докажем для  $n=8$  и  $n=16$  и т.п.  $n=2^k$ ,  $k=2,3,\dots$ . Затем делаем переход как в случае  $n=4$  на  $n=3$ . Пусть неравенство (1) доказано для  $n=m+1$ , мы должны доказать ее для  $n=m$ :

$$\begin{aligned} (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m)^{\frac{1}{m}} &= \left[ (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m) \cdot (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m)^{\frac{1}{m+1}} \right]^{\frac{1}{m+1}} \leq \\ &\leq \frac{a_1+a_2+\dots+a_m+(a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m)^{\frac{1}{m+1}}}{m+1}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Отсюда } (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m)^{\frac{1}{m}} \cdot \left(1 - \frac{1}{m+1}\right) &\leq \frac{a_1+a_2+\dots+a_m}{m+1} \Rightarrow \\ \Rightarrow (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m)^{\frac{1}{m}} &\leq \frac{a_1+a_2+\dots+a_m}{m}. \end{aligned}$$

Полностью доказано неравенство (1).

Воспитательное значение решения задач такого вида состоит в том, что

формируется интерес у студентов к предмету, стремится глубоко изучать новые знания. В результате достигается цель. Кроме того, в этой задаче можно увидеть выполнение принципа наглядности.

В большинстве случаев в обобщенных задачах используется эвристический метод. Использование этого метода повышает активность студентов в ходе решения задач, они наблюдают взаимосвязь между математическими понятиями, процесс переход от одного понятия к другому. Примером тому можно рассмотреть приведенную формулу нахождения сумм арифметико-геометрической прогрессии:

$$1 \cdot x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + nx^n.$$

Для получения формулы расчета сумм применяется метод суммирования.

$$x + x^2 + x^3 + \dots + x^n = \frac{x^{n+1} - x}{x - 1}$$

$$x^2 + x^3 + \dots + x^n = \frac{x^{n+1} - x^2}{x - 1}$$

$$x^3 + \dots + x^n = \frac{x^{n+1} - x^3}{x - 1}$$

$$\dots$$

$$x^n = \frac{x^{n+1} - x^n}{x - 1}$$

Суммируя почленно полученные равенства, получим:

$$\begin{aligned} 1 \cdot x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + nx^n &= \frac{x^{n+1} - x}{x - 1} + \frac{x^{n+1} - x^2}{x - 1} + \frac{x^{n+1} - x^3}{x - 1} + \dots + \frac{x^{n+1} - x^n}{x - 1} = \\ &= \frac{nx^{n+2} - nx^{n+1} - x^{n+1} + x}{(x - 1)^2} \end{aligned}$$

Правильность полученного равенства можно доказать методом математической индукции. Подставляя разные значения вместо  $x$ , можно написать формулы расчета различных сумм. Например, если  $x = 2$  или  $x = 3$ , то:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2^3 + \dots + n2^n = n2^{n+2} - n2^{n+1} - 2^{n+1} + 2,$$

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 3^2 + 3 \cdot 3^3 + \dots + n3^n = \frac{n3^{n+2} - n3^{n+1} - 3^{n+1} + 3}{4}.$$

Такого рода обобщающая задача считается открытием для студента.

$$x^2 = 2(x - 1)^2 - (x - 2)^2 + 2,$$

$$x^3 = 3(x - 1)^3 - 3(x - 2)^3 + (x - 3)^3 + 6,$$

$$x^4 = 4(x - 1)^4 - 6(x - 2)^4 + 4(x - 3)^4 - (x - 4)^4 + 24$$

Обобщая их, можно написать:

$$x^n = C_n^1(x - 1)^n - C_n^2(x - 2)^n + \dots - (-1)^k C_n^k(x - k)^n - \dots - (-1)^n(x - n)^n + n!,$$

(здесь  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ ,  $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ )

Применение эвристического метода в обобщении имеет важное значение.

Выводим обобщенные формулы для сумм и произведений некоторым тригонометрическим функциям, аргументами которых являются арифметические и геометрические прогрессии. Приводим образцы обобщенных формул, необходимые в доказательстве тригонометрических тождеств или в упрощении некоторых тригонометрических выражений. Задачи такого рода упрощения тригонометрических выражений можно встретить на «Вестнике», предлагаемый абитуриентам по математике. Мы ставили цель, вывести обобщенных формул для содействия упрощения такого рода задач.

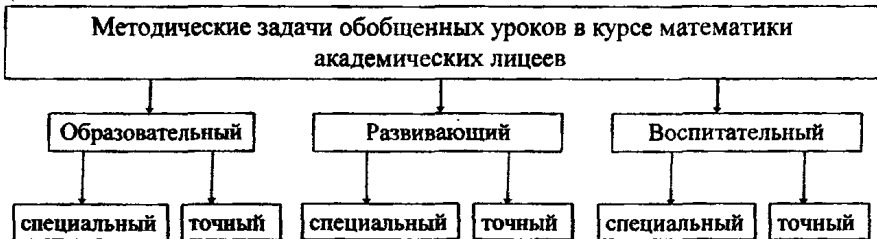
Формулы такого рода обобщения повышает творческую активность студентов, поможет развитию математического мышления и оценить возможности тригонометрии.

Основные задачи подобного рода примеров состоят из следующих:

- а) проявление интересов у студентов к математике и её применению;
- б) обобщение (расширение) знаний студентов по программе;
- в) создание навыков у студентов научно-исследовательского характера;
- г) воспитание у студентов математической культуры;
- д) обучение студентов к работе с научно-популярными литературами по математике;
- е) развитие математического мышления студентов.

Эти цели осуществляются в обобщенных уроках.

По результатам научно-исследовательской работы задачу дифференциации математических примеров в академических лицеях предлагаем по следующей схеме:



По нашему мнению в развитии математического мышления студентов при преподавании математики и решении задач и примеров обобщенного вида необходимо обратить внимание на следующее:

- умение использования полученные знание в новых условиях;
- умение использовать существующих методов в получении новых знаний;
- освоение новых методов в получении знания и применение их в решении задач;
- углубление и усиление потребностей в получении знаний;
- старание применения полученных знаний в решении задач по курсу математика;
- стремление к цели, заинтересованность к знаниям в учебном процессе;
- способность работы над собой и умение ее организации.

Понятие обобщение считается одним из научно-исследовательских методом в преподавании математики. Известный ученый А.Н.Кондаков определяет важность метода обобщения таким образом: «Обобщение - это такой логический метод, где с помощи его переходятся от отдельного мышления к общему».

Понятие обобщение в курсах математики академических лицеев применяется следующим образом: обобщение математических понятий; обобщении в доказательстве теорем; обобщение в решение примеров и задач.

Обобщение и систематизация пройденных тем в обобщенных уроках формирует математическое мышление студентов, обучает творческому подходу к задачам, самостоятельного мышления, нахождении оптимальных методов решения задачи, вызывает склонность к научному исследованию.

Обобщение на обобщающих уроках, выяснение постановки задачи и математических понятий считается одним из дидактических путей развития математического мышления, способностей осмысления студентов.

Существуют следующие основные компоненты математического мышления:

1. Точное мышление – это выражение изучаемого объекта с помощью точной модели.

Существует два вида точного мышления:

а) наблюдение, чувство;

б) введение к изучению связей между объектом и моделью на основе полученных знаний.

Ученики начальных классов имеют точное мышление посредством наблюдения и чувство, с помощью наглядных пособий.

Абстрактное мышление можно разделить на следующие три части: аналитическое мышление; логическое мышление; пространственно-схематическое мышление.

Аналитическое мышление возникает в доказательстве теоремы, в мышлении о методах решения задачи, решение задачи с помощью уравнений, и в процессе проверки решения решенной задачи.

Логическое мышление возникает при выводе результатов теоремы, при учете частных случаев, теоретической высказывании точных результатов и при обобщении полученных выводов.

Логическое мышление проявляется в основном при доказательстве теорем, утверждений с помощью индуктивных и дедуктивных методов.

Пространственно-схематическое мышление возникает в основном при изучении геометрических понятий с помощью пространственных фигур, их логической представлении, создании конструктивов.

Математическое мышление и способности осмысления студентов академических лицеев развиваются с помощью вышеназванных методов на обобщенных уроках курса математики.

Педагогический экспериментально-опытные работы велись в основном

1997-2002 годах. Всестороннее глубокое изучение математики с помощью современных учебных средств и активных методов (обобщенных) формирует и развивает мышление студентов, а это имеет важное значение с точки зрения их математического потенциала.

Обобщение осуществляется на уроках математики в академических лицеях на основе преподавания современными учебными средствами и активными методами обучения.

Процесс решения задачи на уроках математики в основном осуществляется на основе просмотра элементов поставленной задачи, определении соответствующих свойств этих элементов и установлении взаимосвязи между этими свойствами. Наряду с этим важным считается установление связи, приводящие к решению задачи и разделение на части задачи к легкому решению, также нахождение связей между этими отдельными задачами.

Все это в конечном итоге служит основой развития математического мышления студентов. Поэтому уделяется особое внимание в этапе формирования и развития математического мышления студентов на такие элементы, как понятие, определение, правила и содержанию задач.

Теперь статистически анализируем итоги проведенный письменных работ в опытной и контрольной группах для надежности реальности представленных оценок на достоверность. Эти письменные работы проводились в течение 1997-2002 годах в Чиланзарском академическом лицее при Ташкентском государственном экономическом университете и при академическом лицее при ТИИМСХ. Поэтому экспериментально-опытные работы осуществлялись в основном на следующих этапах:

I этап (1997-1998 г.г.). Определены академические лицеи, где должны были проведены экспериментально-опытные работы, также изучены классные и внеклассные деятельности студентов лицеев по формированию и развитию математического мышления в процессе преподавания математики.

II этап (1998-1999 г.г.). На этом этапе педагогического эксперимента основывались на совместный опыт работы на основе подготовленности, рассмотренного в организационной части для получения эмпирических результатов следующего условия:

- изучение недостатков и применение математических знаний, навыков и квалификации у студентов академических лицеев, а также изучение причин их возникновения;
- анализ и определение положений возникающие в развитии математического мышления;
- помощь развитию математического мышления на основе повышения эффективности последовательных действий в системе методики;
- доказательство о рациональности некоторых последовательных мер на основе разработанных в определенных уровнях критериев и определение связей;

- постоянный контроль над всеми процессами состоялась оценкой по мере возможности каждого нестандартного положения на основе анализа обеспечения правильного осуществления педагогико-методической цели.

III этап (1999-2002 г.г.). Этот этап объединил в себя на уроках графически, вычислительно, сопоставительно, обобщенно методическую модель по формированию и развитию математического мышления студентов академических лицеев. Также на этом этапе оценены итоги экспериментов по «5» балльной системы, рассчитаны на основе законов математической статистики.

Теперь показать преимущество разработанной нами методики используем методы математической статистики

Таблица 1

Оценки приведены в %					
Оценки \ Группы	5	4	3	2	$\Sigma\%$
Частота оценки для опытной группы, $n_i$	27	20	50	3	100
Частота оценки для контрольной группы, $m_i$	13	21	61	5	100

Обозначим оценки опытной группы через  $x_i$  и для контрольной группы через  $y_i$ . На основе числовых значений приведенной таблицы 1, изобразим графики полигонов для каждой группы.



По графикам полигонов, изображенной для каждой группы видны различие показателей успеваемости. В целях глубокого изучения этих различий, рассчитаем для каждой группы средние арифметические значения ( $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ), стандартные отклонения ( $S_x$ ,  $S_y$ ) и показатель вариации ( $v_x$ ,  $v_y$ ).

Принимая во внимание совпадение показателей вариации для обеих групп, гипотезу  $H_0: a_x = a_y$  о равенстве средних показателей успеваемости главного множества соответствующего выборочному множеству проверим гипотезу противоположную:  $H_1: a_x > a_y$ .

Для достоверности выводов эти гипотезы проверяли с помощью  $\chi^2_{n,m}$  хи-квадрат статистики Пирсона и статистикой двойного выбора  $T_{n,m}$  Стьюдента. Здесь  $n = m = 100$ .

$$\chi_{n,m}^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{(n_i - m_i)^2}{m_i}; \quad T_{n,m} = \frac{x - y}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}}$$

Для критерия вероятность достоверности выбрали  $(1 - \alpha) \cdot 100\% = 0,95$ .

Так, как для критерия Пирсона число степени свободы, число групп равно 4, то  $\nu = 4 - 1 = 3$ .

Находим по таблице критическую точку соответствующую  $\alpha = 0,5$  и  $\nu = 3$  хи-квадрат распределения:  $\chi_{kp}^2 = 7,8$ .

Так как  $n, m > 30$  критическую точку, соответствующей статистике  $T_{n,m}$  находим решая следующую уравнению из таблицы функции Лапласа  $\Phi(x)$ ;

$$\Phi(t_{kp}) = \frac{1 - 2 \cdot \alpha}{2} = \frac{1 - 2 \cdot 0,05}{2} = 0,45. \text{ Значит, } t_{kp} = 1,64.$$

Рассчитаем значения обеих статистик:

$$\chi_{100,100}^2 = 0,8 + 1,98 + 0,05 + 15,07 = 17,9; \quad T_{100,100} = \frac{3,7 - 3,4}{\sqrt{0,00808 + 0,00604}} = 2,53.$$

Значит,  $\chi_{100,100}^2 = 17,9 > 7,8 = \chi_{kp}^2$  и  $T_{100,100} = 2,53 > 1,64 = t_{kp}$ .

Это в свою очередь доказывает правильности гипотезы  $H_1$ , с достоверностью 95% и отказа от гипотезы  $H_0$ , с помощью этих двух математических критериев. Значит показатели успеваемости в опытной группе значительной степени выше, чем в контрольной группе.

Теперь статистически анализируем результаты проведенных письменных работ в опытной и контрольной группах для убеждения насколько реально проставлены оценки за успеваемость. Эти письменные работы проводились в 1997-2002 учебные годы в Чиланзарском академическом лицее при Ташкентском Государственном экономическом университете и академическом лицее при ТИИИМСХ.

В целях определения знаний студентов были розданы 16 задач в виде тестов, и назначены оценки по 3 баллов за каждый правильный ответ. По частоте полученных баллов студентами распределены на 6 интервалов, разработанные результаты приведены в таблицах.

По приведенному выше статистического анализа можно прийти к следующему выводу: полученные показатели в опытной группе значительной степени выше чем соответствующие показатели в контрольной группе, и значит, методы преподавания в опытной группе являются эффективнее, эти методы доказывают возможности развития математического мышления и формировании математических понятий студентов в преподавании математики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение теорем, определений и свойств на уроках математики академических лицей, способствует поиску новых методов решения задач, оригинальному решению поставленных задач, развитию математического мышле-



ния студентов.

Необходимо использовать обобщающие методы на уроках математики для развития воспитательного образования, для повышения интереса студента к предмету, активности сознательному освоению математических знаний.

Обобщение на уроках математики серьезным образом расширяет уровень абстракции, анализа и синтеза, индукции и дедукции студентов. Обобщающие уроки по курсу математики занимают решающее место в развитии научно-теоретического мышления студентов.

Обобщение на уроках математики формирует и развивает знания, умения и навыки студентов.

Обобщение – одно из важных средств научного познания. В обобщении мышление рассматривается как от частного к общему, а общее как важный и схожие признаки предметов и явлений. Любое общее понятие не существует без отдельных понятий. В нем присутствует определенная сторона или важная часть схожих конкретный понятий.

Обобщение ранее изученных тем разделяет ключевые знания студентов, расширяет объем информации в памяти, обращает внимание к основным понятиям, приводит к единой системе знания студентов.

Необходимо обратить внимание к оптимизационным задачам обобщения в курсах математики академических лицеев. Для этого необходимо использовать методы индукции, дедукции, анализа, синтеза, эвристики, координат, векторов и необходимо создание по ним систему упражнений.

Для этого нужно пользоваться методами индукции, дедукции, анализа, синтеза, алгоритма, эвристики, методами координат, методами векторов и создавать систему упражнений для них.

Для углубления знаний студентов необходимо систематизация и обобщение математических понятий. Необходимо добиться того, что изученные в обобщенных уроках по математики студенты представили систему взаимосвязанных тем как единое целое здание.

Преподаватель в обобщенных уроках в нескольких примерах должен показать взаимосвязь математики с другими предметами, влияние на развитие других предметов, необходимость математического аппарата для точного, правильного, глубокого описания взаимосвязей между явлениями и случаями изучаемые этими предметами.

При обобщение математических понятий необходимо ставить несколько требований и обеспечить выполнения этих требований несколькими конкретными примерами.

Можно ставить следующие требования:

1. Пусть полученные понятия (формула, теорема, свойство) являются результатом первоначального понятия.

2. Пусть первоначальное понятие (формула, теорема, свойство) является частью полученного понятия.

Глубокое изучение математических понятий, для показа их практиче-

ской значимости необходимо правильно выбрать несколько моделей.

Нужно их расположить среди курса математики таким образом, чтобы образовалась необходимая система изучения всей темы.

Основное содержание диссертационного исследования отражено в следующих публикациях:

1. Абдуллаева Б.С. Рационал кўрсаткичли даража бўйича умумлаштирувчи дарс //Халқ таълими. -1999. -№6. -122-123 -б.б.
2. Абдуллаева Б.С. Такрорлаш-умумлаштириш дарси. Техникавий, иқтисодий ва фундаментал фанлар соҳасининг муҳим масалалари. Олий ўқув юртлариаро илмий ишлар тўплами. -Тошкент: ТДТУ. -2000. -№1. -15-17 -б.б.
3. Абдуллаева Б.С. Умумлаштирувчи такрорлаш дарсларида ўқувчилар билимини системалаштириш. Ўқув-услубий кўлланма. -Тошкент: ТДИУ, 2001. -34 б.
4. Абдуллаева Б.С. Битирувчи синфларда математика курсини такрорлаш-умумлаштириш дарсларида ўқувчиларда мантикий фикрлашни шакллантириш. Техникавий, иқтисодий ва фундаментал фанлар соҳасининг муҳим масалалари. Олий ўқув юртлариаро илмий ишлар тўплами. -Тошкент: ТДТУ. -2001. -№1. -3-4 -б.б.
5. Абдуллаева Б.С. Масалалар орқали ўқувчиларни математик тафаккурини шакллантириш. Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 10-йиллигига ва кадрлар тайёрлаш миллий дастури ижросига бағишланган республика илмий-амалий конференцияси материаллари. -Тошкент: ТИҚХМИИ. 2001 йил, 18-19-май. -169-171 -б.б.
6. Абдуллаева Б.С. Функция тушунчасини умумлаштириш. Техникавий, гуманитар ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари. Олий ўқув юртлариаро илмий ишлар тўплами. -Тошкент: ТДТУ. -2001. -№2. -54-57 -б.б.
7. Абдуллаева Б.С. Аргументлари арифметик ва геометрик прогрессия ташкил этувчи баъзи тригонометрик функциялар йиғиндиси ва кўпайтмаси учун умумлашган формулалар //Педагогик таълим. -Тошкент: ТДПУ. -2001. -№2. -81-83 -б.б.
8. Абдуллаева Б.С., Саипназаров Ш.А. Баъзи экстремал масалаларни ечишнинг содда модели //Иқтисодиёт ва таълим. ТДИУ, 2001. -(в соавторстве). -90-94 -б.б.
9. Абдуллаева Б.С. Масалаларни ечишда алгоритмик метод //Халқ таълими. -2002. -№1. -103-105 -б.б.

## АННОТАЦИЯ

Абдуллаева Барно Сайфутдиновна - диссертация муаллифи.

Диссертация мавзуси: «Академик лицей талабаларининг математик тафаккурини ривожлантириш (умумлаштирувчи дарслар мисолида)».

Диссертация 13.00.02 - «Математика ўқитиш назарияси ва методикаси» мутахассислиги бўйича педагогика фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун тақдим этилган.

Тадқиқот объекти - Ўзбекистоннинг илмий-техник, ижтимоий-иқтисодий ривожланиш ва узлуксиз таълим тизими шароитида академик лицейларда математика фанини ўқитиш жараёни.

Тадқиқот предмети - академик лицейлар математика курсида умумлаштирувчи дарсларда талабаларнинг математик тафаккурини ривожлантириш йўллари ва воситалари.

Тадқиқот мақсади - академик лицей математика курсини ўқитиш жараёнида умумлаштирувчи дарсларда талабалар билимини чуқурлаштириш ва системалаштириш йўллари ва воситалари орқали талабаларнинг математик тафаккурини шакллантирувчи ва ривожлантирувчи ўқув материални мазмуни ҳамда методикасини ишлаб чиқишдан иборат.

Мазкур тадқиқот ишида умумлаштирувчи дарсларда академик лицей талабаларининг мантикий фикрлаш қобилиятларини ҳамда математик тафаккурини ривожлантириш йўллари ва воситалари ишлаб чиқилди.

Академик лицей математика курси бўйича умумлаштирувчи мазмундаги мисол ва масалалар тузилди ва уларни ечиш методикаси ишлаб чиқилди.

Узлуксиз таълим шароитида академик лицей талабаларининг математик тафаккурини ривожлантириш омиллари аниқлаб берилди.

Диссертация кириш, иккита боб, хулоса ва тақлифлар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

## ANNOTATION

**Abdullaeva Barno Saifutdinovna** - the author of the dissertation.

The theme of the dissertation: «The development of the mathematic mentality of the students of academic lyceums (in the examples of generalized lessons)».

The dissertation is presented to defend a scientific degree of candidate of pedagogical sciences on 13.00.02 -mathematics teaching theories and methods specialty.

The object of the investigation is the process of teaching mathematics in academic lyceums in the conditions of scientific and technique, social and economic development and structure of non-stop education in Uzbekistan.

The subject the means and ways of the development of mathematic mentality of the students of academic lyceums in the courses of mathematics in the generalized lessons.

The aim of the investigation is the elaboration of the content and methods of the teaching material forming and developing mathematic mentality of the students by means of absorption and systematization of the students knowledge in generalized lessons.

During the investigation there have been elaborated the ways and means of the development of the logic comprehension and mathematic mentality of the students in generalized lessons.

There have been worked out examples and tasks for generalization in the course of mathematics in academic lyceums and there have been elaborated the methods of solving such tasks.

There have been determined the factors of the development of the mathematic mentality of the students of the academic lyceums in the conditions of a non-stop education.

The dissertation consists of the introduction two chapters, conclusions and recommendations and the list of the used literature.

